

**Plate type heat exchanger with flat tube nest**

**Patent number:** DE4403144  
**Publication date:** 1995-08-03  
**Inventor:** BROST VIKTOR DIPL ING (DE)  
**Applicant:** LAENGERER & REICH GMBH & CO (DE)  
**Classification:**  
- international: F28D9/02; F28F1/24; F28F9/00  
- european: F28F3/00B, F28D9/00F4B  
**Application number:** DE19944403144 19940202  
**Priority number(s):** DE19944403144 19940202

**Abstract of DE4403144**

First chambers (17), e.g. for oil, and second chambers (27), e.g. for water, are formed in the dive-shaped flat tubes (16,26). The chambers are interconnected by two transverse ducts, one for the feed and the other for discharge of the water forming the second medium. The first and second chambers are formed by their respective first (16) and second (26) flat tubes, between which are formed intermediate chambers (33) with partitions (34,35). Pref. between the latter and the contacted flat tubes are formed intermediate chambers (26) interconnected in each plane and leading to the nest of tubes (1) outside.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 44 03 144 A 1

⑤1 Int. Cl. 6:  
F 28 D 9/02  
F 28 F 1/24  
F 28 F 9/00

②1 Aktenzeichen: P 44 03 144.0  
②2 Anmeldetag: 2. 2. 94  
④3 Offenlegungstag: 3. 8. 95

DE 44 03 144 A 1

⑦1 Anmelder:  
Längerer & Reich GmbH & Co, 70794 Filderstadt, DE  
⑦4 Vertreter:  
Kratzsch, V., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 73728 Esslingen

⑦2 Erfinder:  
Brost, Viktor, Dipl.-Ing. (FH), 72631 Aichtal, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Plattenwärmeaustauscher

⑤7 Es wird ein Plattenwärmeaustauscher vorgeschlagen, mit einem Rohrpaket aus übereinanderliegenden, etwa scheibenförmigen Flachrohren, in denen erste und zweite Kammern für ein erstes bzw. zweites Medium gebildet sind, die jeweils über zwei quer dazu gerichtete Kanäle miteinander in Verbindung stehen, von denen der eine der Zuführung und der andere der Abführung des ersten bzw. zweiten Mediums dient. Die ersten und zweiten Kammern sind jeweils aus diesen Kammern eigenen ersten bzw. zweiten Flachrohren gebildet, wobei zwischen diesen Zwischenräume ausgebildet sind und in diesen Zwischenräumen Trennwände angeordnet sind, die wärmeübertragend mit beiden Flachrohren in Kontakt stehen. Zwischen den Trennwänden und den damit in Kontakt stehenden Flachrohren sind kanalartige Zwischenräume gebildet, die untereinander in Verbindung stehen und bis zur Außenseite des Rohrpakets führen.

DE 44 03 144 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Plattenwärmeaustauscher der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Art.

Derartige Plattenwärmeaustauscher sind gehäuselos und in der Regel lediglich auf einer Seite des Rohrpakets mit einer Anschlußplatte versehen, die der Befestigung des Plattenwärmeaustauschers an entsprechenden Bauteilen, z. B. Aggregaten, dient.

Bei einem bekannten Plattenwärmeaustauscher der eingangs genannten Art (DE-GM 93 09 741) sind die ersten Kammern für das erste Medium, z. B. Öl, und die zweiten Kammern für das zweite Medium, z. B. Wasser, nur durch eine Wandung voneinander getrennt, die durch eine Schale der Flachrohre gebildet ist, die somit beiden Kammern gemeinsam ist. Wird der Plattenwärmeaustauscher undicht, z. B. durch Korrosion, Erosion od. dgl., so entsteht eine Verbindung zwischen den ersten Kammern und den zweiten Kammern, wodurch sich die darin geführten Medien, z. B. Öl und Wasser, vermischen können, woraufhin im Plattenwärmeaustauscher dann dieses Gemisch durch die Kammern hindurchgeleitet wird. Diese Vermischung der Medien führt häufig zu unverhältnismäßig schweren und teuren Schäden; denn wird der Plattenwärmeaustauscher z. B. zur Kühlung des Öls in einem Aggregat, z. B. Motor, verwendet, so führt bei undichtem Plattenwärmeaustauscher eine Verseuchung des Aggregats mit dem anderen Medium, z. B. Kühlmittel, zu unverhältnismäßig hohen Schäden. Entweder wird der Motor zerstört oder das mit Kühlmittel verseuchte Innere des Motors bedarf einer zeitaufwendigen und teuren Reinigung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Plattenwärmeaustauscher der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem das folgensichere Vermischen beider Medien bei einem eventuellen Ausfall durch Undichtigkeit einer medienführenden Kammer verhindert ist.

Diese Aufgabe ist bei einem Plattenwärmeaustauscher der eingangs genannten Art gemäß der Erfindung durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß die erste Kammer, in der das erste Medium, z. B. Öl, geführt wird, und die zweite Kammer, in der das zweite Medium, z. B. Wasser, geführt wird, jeweils für sich aus eigenen Flachrohren gebildet sind und zwischen diesen ersten Flachrohren und zweiten Flachrohren Zwischenräume gebildet sind, ist bei Undichtigkeit des ersten Flachrohres oder des zweiten Flachrohres ein Vermischen der Medien miteinander ausgeschlossen. Wird z. B. ein erstes Flachrohr undicht, so kann das darin geführte erste Medium in die Zwischenräume und aus diesen zum Rand des Rohrpakets gelangen und dort abfließen. Das gleiche ergibt sich bei Undichtigkeit eines zweiten Flachrohres, in dem das zweite Medium, z. B. Wasser, geführt wird. Dadurch, daß in diesen Zwischenräumen noch Trennwände enthalten sind, sind die Voraussetzungen dafür geschaffen, diese Zwischenräume durch jeweils zwei übereinanderliegende Trennwände zu begrenzen und Kammern zu bilden, in denen erste Flachrohre bzw. zweite Flachrohre aufgenommen werden, wobei zugleich die Voraussetzungen dafür geschaffen sind, diese Kammern und somit die darin enthaltenen ersten Flachrohre bzw. zweiten Flachrohre zu den quer zu den Flachrohren gerichteten, die Medien führenden Kanälen abzudichten und abzuschotten. Die Trennwände in den Zwischenräumen ermöglichen außerdem eine gute wärmeübertragende Verbindung zwischen den ersten Flachrohren und den

zweiten Flachrohren sowie zugleich eine Abstützung dieser untereinander. Außerdem schaffen die Trennwände auch dann die Voraussetzungen dafür, zwischen letzteren und den ersten Flachrohren bzw. zweiten Flachrohren, mit denen die Trennwände in Kontakt stehen, Zwischenräume zu bilden, die untereinander in Verbindung stehen und bis zur Außenseite des Rohrpakets führen, z. B. Kanäle, labyrinthartige Durchgänge oder dergleichen Freigänge, über die im Falle einer Undichtigkeit eines ersten Flachrohres oder eines zweiten Flachrohres daraus austretendes erstes Medium bzw. zweites Medium ohne Vermischungsgefahr zum Äußeren des Rohrpakets hin fließen und dort ablaufen kann.

Weitere vorteilhafte Erfindungsmerkmale und Ausgestaltungen ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 32. Durch die Merkmale in den Ansprüchen 28 bis 30 lassen sich die Trennwände vereinfachen, da nur ein einziger Trennwandtyp notwendig ist, dessen Herstellung aufgrund weniger aufwendiger Werkzeuge vereinfacht ist. Während alle anderen Elemente des Rohrpakets z. B. mit Vorteil aus lotplattierten Elementen bestehen, auch die Trennwände, brauchen die Hüllen nicht lotplattiert zu sein.

Der vollständige Wortlaut der Ansprüche ist vorstehend allein zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen nicht wiedergegeben, sondern statt dessen lediglich durch Nennung der Anspruchsnummern darauf Bezug genommen, wodurch jedoch alle diese Anspruchsmerkmale als an dieser Stelle ausdrücklich und erfindungswesentlich offenbart zu gelten haben. Dabei sind alle in der vorstehenden und folgenden Beschreibung erwähnten Merkmale weitere Bestandteile der Erfindung, auch wenn sie nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Plattenwärmeaustauschers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine Draufsicht des Plattenwärmeaustauschers in Pfeilrichtung II in Fig. 1,

Fig. 3 einen schematischen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2, in größerem Maßstab,

Fig. 4 einen schematischen Schnitt entlang der Ebene IV in Fig. 3,

Fig. 5 eine schematische, perspektivische Explosionsdarstellung zweier aufeinander folgender Trennwände des Plattenwärmeaustauschers in Fig. 1—4,

Fig. 6 und 7 jeweils einen schematischen Schnitt etwa entsprechend demjenigen in Fig. 3, linke Seite, eines Plattenwärmeaustauschers gemäß einem zweiten bzw. dritten Ausführungsbeispiel.

In Fig. 1 bis 5 ist ein Plattenwärmeaustauscher 10 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel schematisch dargestellt, der gehäuselos ist und ein Rohrpaket 11 aufweist, das fest durch Löten, Schweißen od. dgl. mit einer in Fig. 1 unten befindlichen Anschlußplatte 12 verbunden ist. Das Rohrpaket 11 ist aus einzelnen z. B. lotplattierten Teilen zusammengesetzt, die z. B. durch Löten zu einer Einheit fest miteinander verbunden sind, wobei das Rohrpaket 11 gleichzeitig oder statt dessen erst danach mit der Anschlußplatte 12 in gleicher Weise verbunden wird. Der Plattenwärmeaustauscher 10 besteht z. B. in vorteilhafter Weise aus Aluminium, wobei jedoch auch statt dessen ein anderes Material in Betracht kommt. Die Anschlußplatte 12 steht beidseitig mit Bereichen 13, 14 über die Breite des Rohrpakets 11

über, in denen jeweils eine Bohrung 15 zum Befestigen des Plattenwärmeaustauschers 10 an irgendeinem Teil enthalten ist.

Das Rohrpaket 11 ist in besonderer Weise aus ersten Flachrohren 16 und davon unabhängigen zweiten Flachrohren 26 gebildet, die jeweils scheibenförmig sind und übereinanderliegen, wobei erste Flachrohre 16 und zweite Flachrohre 26 einander abwechseln. Die Flachrohre 16, 26 sind in herkömmlicher Weise jeweils aus zwei Schalen zusammengesetzt, die miteinander dicht verbunden sind und im Inneren jeweils erste Kammern 17 bzw. zweite Kammern 27 bilden, in denen ein erstes Medium, z. B. Öl, bzw. ein zweites Medium, z. B. Wasser, geführt wird. Das erste Medium, z. B. Öl, ist hinsichtlich seines Verlaufs in Fig. 3 mit Pfeilen 18 und das zweite Medium, z. B. Wasser, mit Pfeilen 28 veranschaulicht. In den Flachrohren 16 bzw. 26 können angedeutete Leitelemente zur Steigerung der Wärmeaustauschleistung enthalten sein.

Die ersten Kammern 17 aller ersten Flachrohre 16 stehen miteinander in Verbindung. Hierzu sind zwei zu den ersten Flachrohren 16 quer gerichtete Kanäle 19 und 20 vorgesehen, von denen der Kanal 19 der Zuführung und der Kanal 20 der Abführung des ersten Mediums, z. B. Öl, dient, wie durch die Pfeile 18 veranschaulicht ist. Das Innere der ersten Kammern 17 der ersten Flachrohre 16 ist zum Kanal 19 bzw. 20 hin offen, so daß das erste Medium, z. B. Öl, welches z. B. durch eine Bohrung in der Anschlußplatte 12 in den Kanal 19 eingeleitet wird, vom Kanal 19 aus sich in die ersten Kammern 17 hinein verteilen kann und von dort in den z. B. etwa diametral gegenüberliegenden Kanal 20 (Fig. 2) gelangen kann, aus dem dieses erste Medium z. B. ebenfalls durch eine nicht gezeigte Bohrung in der Anschlußplatte 12 wieder austreten kann, wie in Fig. 1 durch Pfeile 18 verdeutlicht ist. In diesem Fall der Zuführung und Abführung des ersten Mediums gemäß den Pfeilen 18 durch Bohrungen in der Anschlußplatte 12 ist der jeweilige Kanal 19, 20 auf der gegenüberliegenden Seite mittels Deckeln 21 bzw. 22 verschlossen. Bedarfsweise kann die Zuführung bzw. Ableitung des ersten Mediums in Pfeilrichtung 18 auch bei geschlossener Anschlußplatte 12 auf der gegenüberliegenden Seite des Rohrpakets 11 erfolgen, wobei in diesem Fall die Deckel 21, 22 entfallen und statt dessen Zuführungsstutzen bzw. Abführungsstutzen vorgesehen sind.

In analoger Weise stehen auch die in den zweiten Flachrohren 26 gebildeten zweiten Kammern 27 über zwei quer dazu gerichtete Kanäle 29, 30 miteinander in Verbindung, von denen der Kanal 29 (Fig. 3) der Zuführung und der Kanal 30 (Fig. 2) der Abführung des zweiten Mediums, z. B. Wasser, in Richtung der Pfeile 28 dient, wie dies auch in Fig. 1 mit Pfeilen angedeutet ist. Die Kanäle 29, 30 sind z. B. auf der anderen Diagonalen des Rohrpakets 11 angeordnet. Das über einen oberseitigen Stutzen 31 in Pfeilrichtung 28 in den Kanal 29 eingeleitete zweite Medium, z. B. Wasser, kann vom Kanal 29 aus in die zweiten Kammern 27 der zweiten Flachrohre 26 entsprechend den Pfeilen 28 gelangen und nach Durchströmen der zweiten Kammern 27 in den der Abführung dienenden Kanal 30 einfließen, aus dem das zweite Medium in Pfeilrichtung 28 durch einen ebenfalls oberseitigen Stutzen 32 abgeführt wird. Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel kann die Zuführung und Abführung des zweiten Mediums statt durch die oberseitigen Stutzen 31 bzw. 32 bedarfsweise auch durch die Anschlußplatte 12 erfolgen.

Eine weitere wesentliche Besonderheit des Plattenwärmeaustauschers 10 liegt darin, daß die ersten Flachrohre 16 und zweiten Flachrohre 26 nicht unmittelbar aufeinanderfolgen, sondern zwischen diesen jeweils Zwischenräume 33 gebildet sind, und daß in diesen Zwischenräumen 33 jeweils Trennwände 34, 35 und weitere enthalten sind. Im Zwischenraum zwischen der Anschlußplatte 12 und dem dortigen, untersten Flachrohr 26 ist eine Trennwand 35 angeordnet. Die in Fig. 1 und 3 obere Seite des Plattenwärmeaustauschers 10 ist mit einer dortigen oberseitigen Trennwand 34 als letzte abgeschlossen, wobei sich diese obere Trennwand 34 und untere Trennwand 35 — abweichend von der sonstigen Gestaltung des Rohrpakets 11 — nicht in jeweils einem Zwischenraum zwischen einem ersten Flachrohr 16 und einem zweiten Flachrohr 26 befindet. Auch die Trennwände 34, 35 bestehen mit Vorzug z. B. aus lotplattierten Blechen, z. B. aus Aluminium. Auf jeden Fall sind die Trennwände 34, 35 wärmeübertragend ausgebildet, wobei sie mit den ersten Flachrohren 16 und den zweiten Flachrohren 26 in Wärme übertragendem Kontakt stehen. Die Trennwände 34, 35 tragen somit zur Wärmeübertragung bei.

Wie sich insbesondere aus Fig. 3 ergibt, sind zwischen den Trennwänden 34, 35 einerseits und den damit in Kontakt stehenden ersten Flachrohren 16 und zweiten Flachrohren 26 andererseits Zwischenräume 36 gebildet, die je Ebene miteinander in Verbindung stehen und die bis zur Außenseite des Rohrpakets 11 führen. Diese Zwischenräume 36 können als Kanäle, labyrinthartige Durchgänge oder dergleichen Freigänge ausgebildet sein. Durch die Trennwände 34, 35 in den Zwischenräumen 33 zwischen den ersten Flachrohren 16 und den zweiten Flachrohren 26 sind letztere gegeneinander abgeschottet. Sollte somit der Plattenwärmeaustauscher 10 aus irgendwelchen Gründen, z. B. Korrosion, Erosion od. dgl., undicht werden, z. B. im Bereich eines oder mehrerer erster Flachrohre 16, in denen das erste Medium, z. B. Öl, geführt wird, so kann über die Zwischenräume 36 dieses austretende erste Medium gleich nach außen zur Außenseite des Rohrpakets 11 abströmen und ins Umfeld gelangen. Durch die eigenständige Ausbildung der ersten Flachrohre 16, die das erste Medium führen, und der zweiten Flachrohre 26, die das zweite Medium, z. B. Wasser, führen, ist bei Undichtwerden somit eine Vermischung des ersten Mediums mit dem zweiten Medium ausgeschlossen und gewährleistet, daß das aufgrund einer Undichtigkeit jeweils austretende erste bzw. zweite Medium über die Zwischenräume 36 gleich zur Außenseite des Rohrpakets 11 abfließen kann. Somit ist also unter Beibehaltung der sonstigen Vorzüge eines Plattenwärmeaustauschers ein etwaiges Vermischen der beiden Medien aufgrund Undichtigkeit der ersten Kammern 17 und/oder zweiten Kammern 27 verhindert, so daß also ausgeschlossen ist, daß eine etwaige Undichtigkeit einer Kammer gleichzeitig zur Undichtigkeit einer angrenzenden zweiten Kammer und somit zur Vermischung der darin geführten unterschiedlichen Medien und Durchleitung durch den Plattenwärmeaustauscher führt, was sonst unverhältnismäßig große Schäden beim zu kühlenden Aggregat, z. B. Motor, zur Folge hat. Es ist somit ein vermischungsfreier Plattenwärmeaustauscher 10 geschaffen, der bei Undichtigkeit keine Gefahr einer etwaigen Schädigung des Aggregats mit sich bringt.

Die Trennwände 34, 35 können für die Bildung der Zwischenräume 36 eingeprägte Vorsprünge und/oder Vertiefungen aufweisen und mit letzteren in Berüh-

rungskontakt mit den ersten Flachrohren 16 sowie den zweiten Flachrohren 26 stehen. Statt dessen können die Trennwände 34, 35 auch Noppen oder eine etwa waffelförmige oder wellenförmige oder dergleichen Prägung aufweisen. Wesentlich ist dabei, daß die so geschaffenen Zwischenräume 36 bis zur Außenseite des Rohrpakets 11 reichende Freigänge bilden, durch die beim Undichtwerden des Rohrpakets 11 das erste Medium oder das zweite Medium abströmen kann, damit ein etwaiges Verstopfen, Verkleben oder dergleichen der Innenräume des Rohrpakets 11 vermieden ist.

Wie sich insbesondere aus Fig. 1 und 3 ergibt, ist jeweils zwischen der Oberseite der ersten Flachrohre 16 und der Unterseite der zweiten Flachrohre 26 eine Trennwand 35 angeordnet. Ferner ist zwischen der Oberseite der zweiten Flachrohre 26 und der Unterseite der ersten Flachrohre 16 eine Trennwand 34 angeordnet. Die Trennwände 34, 35 können baugleich ausgebildet sein, was insbesondere z. B. für das zweite und dritte Ausführungsbeispiel in Fig. 6 bzw. 7 gilt. Statt dessen können die Trennwände 34, 35 auch spiegelbildlich ausgebildet sein, wie beim ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 bis 5. Auch kann eine Trennwand in bezug auf die nächstfolgende Trennwand um 180° innerhalb der Trennwandebene geschwenkt angeordnet sein.

Die Trennwände 34, 35 weisen im Bereich der beiden Kanäle 19, 20 der ersten Flachrohre 16, die die ersten Kammern 17 bilden, Durchlässe 37 und 38 auf, wie insbesondere anhand von Fig. 5 verdeutlicht ist. Diese Durchlässe 37, 38 fluchten mit den Kanälen 19 bzw. 20. Sie befinden sich z. B. auf einer Diametralen der Trennwände 34, 35.

In analoger Weise weisen die Trennwände 34, 35 im Bereich der beiden anderen Kanäle 29, 30 der zweiten Flachrohre 26, die die zweiten Kammern 27 bilden, Durchlässe 39, 40 auf. Die Durchlässe 39, 40 fluchten mit den Kanälen 29 bzw. 30. Sie liegen auf der anderen Diametralen der Trennwände 34, 35. In vorteilhafter Weise sind die Durchlässe 37 bis 40 im wesentlichen kreisförmig. Die Trennwände 34, 35 sind im Bereich der Durchlässe 37 bis 40 mit Verstärkungen 41 versehen, die bei kreisförmiger Gestaltung etwa konzentrisch zu den Durchlässen 37 bis 40 verlaufen und z. B. aus eingepprägten Sicken, Rippen oder dergleichen bestehen. In vorteilhafter Weise sind die Verstärkungen 41 aus Ringsegmenten oder sonstigen Abschnitten gebildet (Fig. 4), zwischen denen — in Umfangsrichtung der Durchlässe 37 bis 40 betrachtet — nicht eingepprägte Trennwandbereiche 42 verlaufen, die im Bereich der an den Durchlässe 37 bis 40 angrenzenden Randbereiche der Trennwände 34, 35 Zwischenräume zwischen letzteren und den angrenzenden Flachrohren 16 bzw. 26 sicherstellen, über die im Falle einer etwaigen Undichtigkeit das erste Medium bzw. zweite Medium zur Außenseite des Rohrpakets 11 abfließen kann.

Insbesondere Fig. 3 zeigt, daß jeweils zwei aufeinanderfolgende Trennwände 34, 35, zwischen denen ein Flachrohr 26 oder 16 angeordnet ist, im Bereich zweier Kanäle 19, 20 oder 29, 30 und ihrer Durchlässe 37, 38 oder 39, 40 miteinander dicht verbunden sind unter Bildung eines zu den Kanälen 19, 20 oder 29, 30 hin dichten Zwischenraumes, in dem das jeweilige Flachrohr 26 oder 16 enthalten ist und zu dem Kanal hin, der das jeweils andere Medium führt, abgeschottet ist. So sind also die Zwischenräume zwischen zwei miteinander verbundenen Trennwänden 35 und 34, zwischen denen die das erste Medium führenden ersten Flachrohre 16 enthalten sind, zu den das zweite Medium führenden bei-

den Kanälen 29, 30 hin abgeschottet und zu den beiden übrigen Kanälen 19, 20, die das erste Medium führen, offen.

In analoger Weise sind die Zwischenräume zwischen zwei miteinander verbundenen Trennwänden 34, 35, in denen die das zweite Medium führenden zweiten Flachrohre 26 enthalten sind, zu den das erste Medium führenden beiden Kanälen 19, 20 abgeschottet und zu den beiden übrigen Kanälen 29, 30, die das zweite Medium führen, offen.

Die dichte Verbindung zweier jeweils aufeinanderfolgender Trennwände 34, 35 erfolgt jeweils mittels Wandteilen 43. Diese Wandteile 43 können, wie dies beim ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 bis 5 dargestellt ist, mit den Trennwänden 34, 35 einstückig sein. Die Wandteile 43 der Trennwände 34, 35 sind aus über die Trennwandebene hinaus überstehenden Rohransätzen 44 bis 47 einerseits und zur gleichen Seite überstehenden Kragen 54 bis 57 andererseits gebildet, wobei die Kragen 54 bis 57 ein geringeres Überstandsmaß als die Rohransätze 44 bis 47 aufweisen. Die Länge der Rohransätze 44 bis 47 ist so bemessen, daß über diese der Abstand zwischen zwei übereinanderliegenden Trennwänden 34 und 35 zumindest in etwa vorgegeben und/oder ausgeglichen wird.

Die Rohransätze 44 bis 47 und die Kragen 54 bis 57 sind zumindest im wesentlichen zylindrisch, wobei sie sich vorzugsweise nach oben hin verjüngen. Dies hat den Vorteil, daß beim Übereinanderlegen der einzelnen Trennwände 34 und 35 eine gute und selbsttätige Zentrierung im Bereich der Rohransätze 44 bis 47 und Kragen 54 bis 57 erfolgt, da beim Übereinanderlegen z. B. zweier Trennwände 34 und 35 (Fig. 5) die Rohransätze 46 und 47 der unteren Trennwand 35 mit ihrem freien Ende in die Kragen 54 bzw. 55 der oberen Trennwand 34 hineinragen und an letzteren im wesentlichen dicht anliegen. Wird auf die in Fig. 5 obere Trennwand 34 eine weitere Trennwand 35 aufgesetzt, so greifen die Rohransätze 44, 45 der Trennwand 34 in die Kragen 56 bzw. 57 der darauf aufgesetzten Trennwand 35 ein und liegen an letzteren zumindest im wesentlichen dicht an. Die jeweils aneinanderliegenden Rohransätze 44 bis 47 einerseits und Kragen 54 bis 57 andererseits der Trennwände 34, 35 sind miteinander verbunden, z. B. durch Löten, Schweißen oder dergleichen. Für eine Lötverbindung sind die Trennwände 34, 35 aus lotplattiertem Material gebildet, so daß die Lötverbindung im Paket erfolgt.

Mit Vorzug sind die Wandteile 43, hier insbesondere die Rohransätze 44 bis 47 einerseits und die Kragen 54 bis 57 andererseits, jeweils aus Durchzügen der Trennwände 34, 35 gebildet. Wie insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist, weist z. B. die eine Trennwand 34 zwei beabstandete Rohransätze 44, 45 auf, die z. B. auf einer Diagonalen angeordnet sind. Ferner weist die Trennwand 34 zwei beabstandete Kragen 54, 55 auf, die z. B. auf der anderen Diagonalen angeordnet sind. Dabei liegen ein Rohransatz 44 und ein Kragen 54 in Fig. 5 vorn.

Die andere Trennwand 35 ist in analoger Weise mit zwei Rohransätzen 46, 47 und zwei Kragen 56, 57 versehen. Dabei liegen gemäß Fig. 5 der eine Rohransatz 46 und der eine Kragen 56 vorn.

Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Trennwände 34, 35 allein mit den Rohransätzen 44 bis 47 versehen. Die Kragen 54 bis 57 hingegen entfallen völlig. Dabei sind die im Bereich der sonst vorgesehenen Kragen 54 bis 57 vorhandenen Durchlässe in den Trennwänden 34, 35 im Durchmesser bezogen

auf den Innendurchmesser der Rohransätze 44 bis 47 so gewählt, daß die Rohransätze 44 bis 47 mit ihrer in Fig. 3 nach oben weisenden Stirnfläche an der Unterseite der darüber angeordneten Trennwand 34 anliegen, und zwar in einem Randbereich, der dem Durchlaß in der Trennwand 34, 35 benachbart ist. In Abwandlung dieses Ausführungsbeispiels können die Rohransätze 44 bis 47 am freien Ende auch einen nach außen gerichteten Ringflansch aufweisen, der eine breitere Anlagefläche für die Anlage der darüber angeordneten Trennwand 34, 35 bietet.

Das in Fig. 6 gezeigte zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel in Fig. 1 bis 5 allein hinsichtlich der Wandteile 143, die beim zweiten Ausführungsbeispiel in Fig. 6 aus Hülsen 164 gebildet sind, die im Bereich der in den Trennwänden 134, 135 jeweils enthaltenen Durchlässe zwischen zwei aufeinanderfolgenden Trennwänden 134, 135 angeordnet sind und Distanzhülsen bilden.

Bei dem in Fig. 7 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel weisen die Hülsen 164 in Abwandlung des zweiten Ausführungsbeispiels oberseitige und unterseitige radiale Vorsprünge 165, 166 auf, z. B. Flansche, an denen die Trennwände 134, 135 anliegen und die Befestigungsflächen bilden. Dadurch ergeben sich im Vergleich zum zweiten Ausführungsbeispiel in Fig. 6 größere Anlage- und Befestigungsflächen. In beiden Fällen sind die Hülsen 164 mit den Trennwänden 134, 135 dicht und fest verbunden, insbesondere durch Lötten, Schweißen oder dergleichen.

Da beim zweiten und dritten Ausführungsbeispiel im Vergleich zum ersten Ausführungsbeispiel die Trennwände 134, 135 weder Rohransätze analog den Rohransätzen 44 bis 47 noch Kragen analog den Kragen 54 bis 57 aufweisen, sondern nur z. B. kreisförmige Durchlässe im Bereich der vier Kanäle, können bei diesen Ausführungsbeispielen die Trennwände 134, 135 baugleich und einfacher gestaltet werden, da der Werkzeugaufwand für die Herstellung dieser Trennwände 134, 135 geringer ist. Die Hülsen 164 sind nicht lotplattiert, da die Trennwände 134, 135 bereits plattiert sind und dadurch die dichte Verbindung durch Lötten mit den Hülsen 164 ermöglichen.

Ersichtlich befindet sich in den Zwischenräumen 36, die zur Außenseite des Rohrpakets 11 Verbindung haben und offen sind, Umgebungsmedium, z. B. Luft, welches unter Umständen die Wärmeübertragung im Rohrpaket 11 fördern kann. Die Zwischenräume 36, die zwischen den Trennwänden 34, 35 bzw. 134, 135 einerseits und den ersten Flachrohren 16 und zweiten Flachrohren 26 andererseits gebildet sind, können als zusätzliche, ein weiteres Wärmeaustauschmedium, z. B. Luft, führende Wärmeaustauschkammern ausgebildet sein. Die Trennwände 34, 35 bzw. 134, 135 können als an sich bekannte Luftlamellen ausgebildet sein, die wellenförmig ausgebildet und/oder mit Einschnitten und im Bereich der Einschnitte abgebogenen Flächenbereichen, insbesondere Kiemen, versehen sind.

Ist der Plattenwärmeaustauscher beschriebener Art z. B. als Kühler eingesetzt, so können diese Zwischenräume 36 noch der Erzielung einer zusätzlichen Kühlwirkung dienen, wenn der Plattenwärmeaustauscher einem Luftstrom ausgesetzt wird. Die hindurchgeführte Luft gelangt in Berührung mit den relativ großen Flächen, die die Trennwände 34, 35 bzw. 134, 135 und die Schalen aufweisen, aus denen die ersten Flachrohre 16 und die zweiten Flachrohre 26 gebildet sind. Diese für den Wärmeaustausch, insbesondere für die zusätzliche

Kühlung, nutzbaren Flächen sind relativ groß. Eine zusätzliche Kühlwirkung in großem Ausmaß ergibt sich dann, wenn die Temperaturdifferenz zwischen dem zu kühlenden ersten Medium, z. B. Öl, und der relativ kalten Luft des Luftstromes groß ist und wenn ferner die Luftbewegung, z. B. erzeugt durch einen Ventilator, durch den Fahrtwind od. dgl., relativ groß ist.

#### Patentansprüche

1. Plattenwärmeaustauscher, mit einem Rohrpaket aus übereinanderliegenden, etwa scheibenförmigen Flachrohren, in denen erste Kammern für ein erstes Medium, z. B. Öl, und zweite Kammern für ein zweites Medium, z. B. Wasser, gebildet sind, wobei die ersten und zweiten Kammern jeweils über zwei quer dazu gerichtete Kanäle miteinander in Verbindung stehen, von denen der eine Kanal der Zuführung und der andere Kanal der Abführung des ersten bzw. zweiten Mediums dient, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Kammern (17) und die zweiten Kammern (27) jeweils aus diesen Kammern (17 bzw. 27) eigenen ersten Flachrohren (16) bzw. zweiten Flachrohren (26) gebildet sind und zwischen den ersten Flachrohren (16) und den zweiten Flachrohren (26) jeweils Zwischenräume (33) gebildet sind und daß in den Zwischenräumen (33) Trennwände (34, 35; 134, 135) angeordnet sind.
2. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände (34, 35; 134, 135) wärmeübertragend ausgebildet sind und mit den ersten Flachrohren (16) und den zweiten Flachrohren (26) in wärmeübertragendem Kontakt stehen.
3. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Trennwänden (34, 35; 134, 135) einerseits und den damit in Kontakt stehenden ersten und zweiten Flachrohren (16, 26) andererseits Zwischenräume (36) gebildet sind, die je Ebene miteinander in Verbindung stehen und bis zur Außenseite des Rohrpakets (11) führen.
4. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume (36) als Kanäle ausgebildet sind.
5. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume (36) als labyrinthartige Durchgänge oder dergleichen Freigänge ausgebildet sind.
6. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände (34, 35; 134, 135) eingeprägte Vorsprünge und/oder Vertiefungen aufweisen und mit letzteren in Kontakt mit den ersten und zweiten Flachrohren (16, 26) stehen.
7. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände (34, 35; 134, 135) Noppen aufweisen.
8. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände (34, 35; 134, 135) eine etwa waffelartige oder wellenförmige oder dergleichen Prägung aufweisen.
9. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwischen der Oberseite der ersten Flachrohre (16) und der Unterseite der zweiten Flachrohre (26) sowie der Oberseite der zweiten Flachrohre (26)

und der Unterseite der ersten Flachrohre (16) eine Trennwand (35 bzw. 34; 135 bzw. 134) angeordnet ist.

10. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände (34, 35; 134, 135) baugleich ausgebildet sind.

11. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Trennwand (34, 35) in Bezug auf die nächstfolgende Trennwand um 180° innerhalb der Trennwandebene geschwenkt angeordnet ist oder spiegelbildlich ausgebildet ist.

12. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände (34, 35; 134, 135) im Bereich der beiden Kanäle (19, 20) der die ersten Kammern (17) bildenden ersten Flachrohre (16) und im Bereich der beiden Kanäle (29, 30) der die zweiten Kammern (27) bildenden zweiten Flachrohre (26) jeweils Durchlässe (37, 38 bzw. 39, 40) aufweisen.

13. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchlässe (37 bis 40) im wesentlichen kreisförmig sind.

14. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände (34, 35; 134, 135) im Bereich der Durchlässe (37 bis 40) mit Verstärkungen (41), insbesondere eingepprägten Sicken, Rippen od. dgl., versehen sind.

15. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungen (41) etwa konzentrisch zu den Durchlässen (37 bis 40) verlaufen.

16. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungen (41) aus Ringsegmenten oder Abschnitten gebildet sind, zwischen denen nicht eingepprägte Trennwandbereiche (42) verlaufen.

17. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei aufeinanderfolgende Trennwände (34, 35; 134, 135), zwischen denen ein Flachrohr (26 oder 16) angeordnet ist, im Bereich zweier Kanäle (19, 20 oder 29, 30) und ihrer Durchlässe (37, 38 oder 39, 40) miteinander dicht verbunden sind unter Bildung eines zu den Kanälen (19, 20 oder 29, 30) hin dichten Zwischenraumes, in dem das jeweilige Flachrohr (26 oder 16) enthalten ist und zu dem Kanal hin abgeschottet ist, der das jeweils andere Medium führt.

18. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume zwischen zwei miteinander verbundenen Trennwänden (35, 34; 135, 134), in denen die das erste Medium führenden ersten Flachrohre (16) enthalten sind, zu den das zweite Medium führenden beiden Kanälen (29, 30) hin abgeschottet und zu den beiden übrigen Kanälen (19, 20), die das erste Medium führen, offen sind.

19. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume zwischen zwei miteinander verbundenen Trennwänden (34, 35; 134, 135), in denen die das zweite Medium führenden zweiten Flachrohre (26) enthalten sind, zu den das erste Medium führenden beiden Kanälen (19, 20) abgeschottet und zu den beiden übrigen Kanälen (29, 30), die das

zweite Medium führen, offen sind.

20. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die dichte Verbindung jeweils zweier aufeinanderfolgender Trennwände (34, 35; 134, 135) jeweils mittels Wandteilen (43; 134) erfolgt.

21. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandteile (43) mit den Trennwänden (34, 35) einstückig sind.

22. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandteile (43) der Trennwände (34, 35) aus über die Trennwandebene hinaus überstehenden Rohransätzen (44 bis 47) einerseits und zur gleichen Seite überstehenden Kragen (54 bis 57) andererseits gebildet sind.

23. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohransätze (44 bis 47) und die Kragen (54 bis 57) im wesentlichen zylindrisch sind, und vorzugsweise daß sich die Rohransätze (44 bis 47) und die Kragen (54 bis 57) am freien Ende verjüngen.

24. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandteile (43) aus Durchzügen der Trennwände (34, 35) gebildet sind.

25. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände (34, 35) jeweils zwei beabstandete Rohransätze (44, 45 bzw. 46, 47) und jeweils zwei beabstandete Kragen (54, 55 bzw. 56, 57) aufweisen, wobei die beiden Rohransätze je Trennwand vorzugsweise auf einer Diagonalen und die beiden Kragen vorzugsweise auf der anderen Diagonalen plaziert sind.

26. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohransätze (44 bis 47) je Kanal (19, 20, 29, 30) mit ihrem freien Ende in die Kragen (54 bis 57) hineinragen und an letzteren dicht anliegen.

27. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die aneinander anliegenden Rohransätze (44 bis 47) und Kragen (54 bis 57) der Trennwände (34, 35) fest miteinander verbunden sind, z. B. durch Löten, Schweißen od. dgl.

28. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandteile (143) aus im Bereich der Durchlässe der Trennwände (134, 135) und der Kanäle angeordneten Hülsen (164) gebildet sind, die im Bereich der Durchlässe zwischen zwei aufeinanderfolgenden Trennwänden (134, 135) angeordnet sind.

29. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülsen (164) oberseitige und unterseitige radiale Vorsprünge (165, 166), z. B. Flansche, aufweisen, an denen die Trennwände (134, 135) anliegen und die Befestigungsflächen bilden.

30. Plattenwärmeaustauscher nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülsen (164) mit den Trennwänden (134, 135) fest verbunden sind, z. B. durch Löten, Schweißen od. dgl.

31. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 3 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume (36), die zwischen den Trennwänden (34, 35; 134, 135) einerseits und den ersten und zweiten Flachrohren (16, 26) andererseits gebildet

sind, als zusätzliche, ein weiteres Wärmeaustauschmedium, z. B. Luft, führende Wärmeaustauschkammern ausgebildet sind.

32. Plattenwärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände (34, 35; 134, 135) als an sich bekannte Luftlamellen ausgebildet sind, die wellenförmig ausgebildet und/oder mit Einschnitten und im Bereich der Einschnitte abgebogenen Flächenbereichen, insbesondere Kiemen, versehen sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



- Leerseite -

Fig. 1

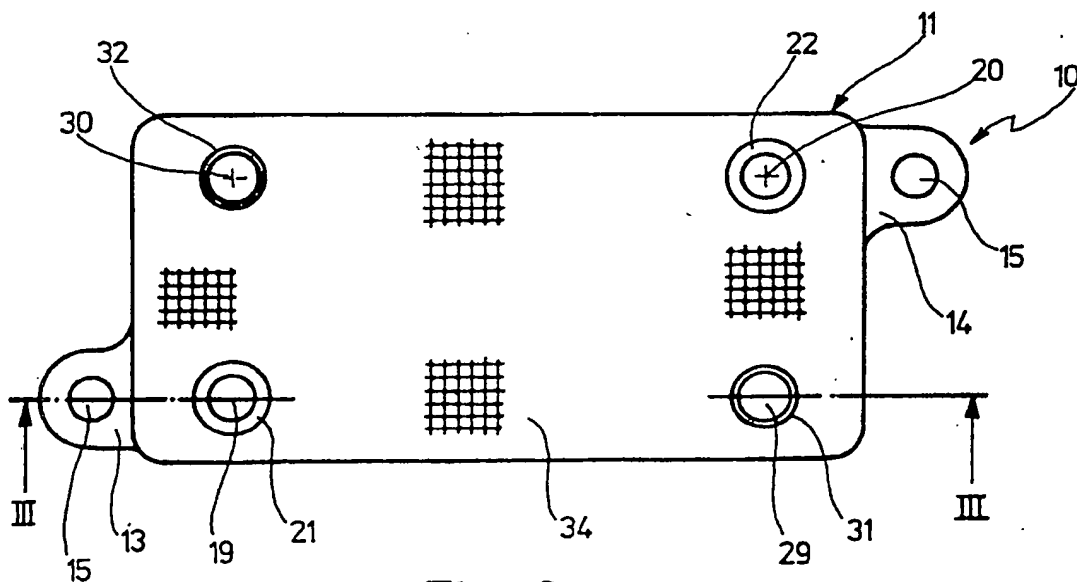
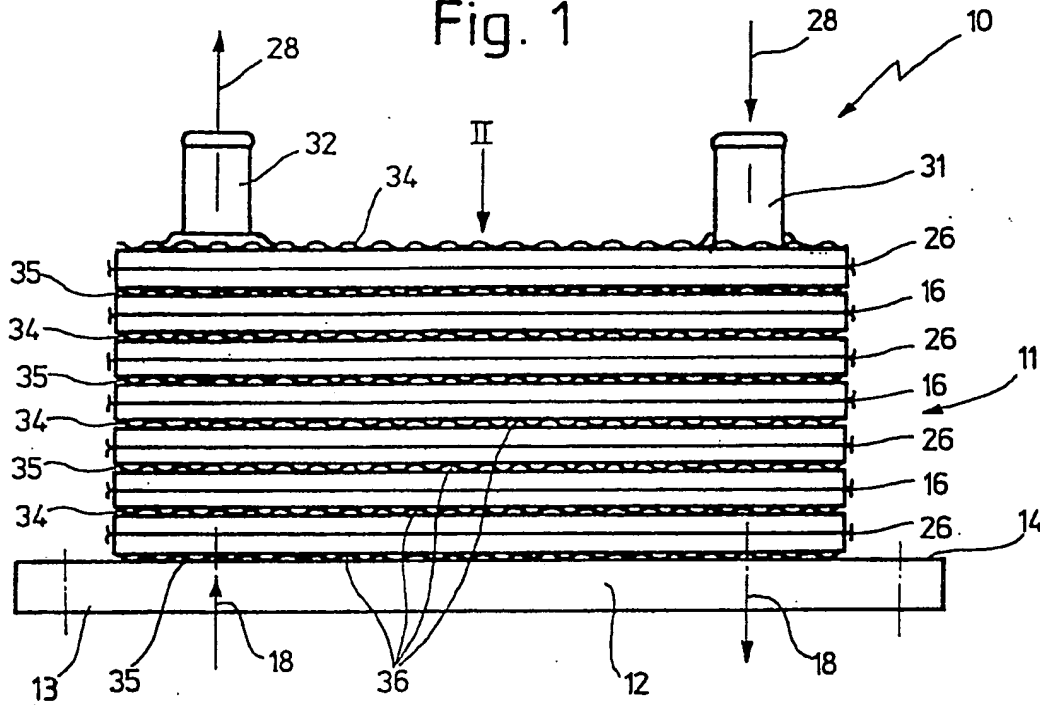


Fig. 2

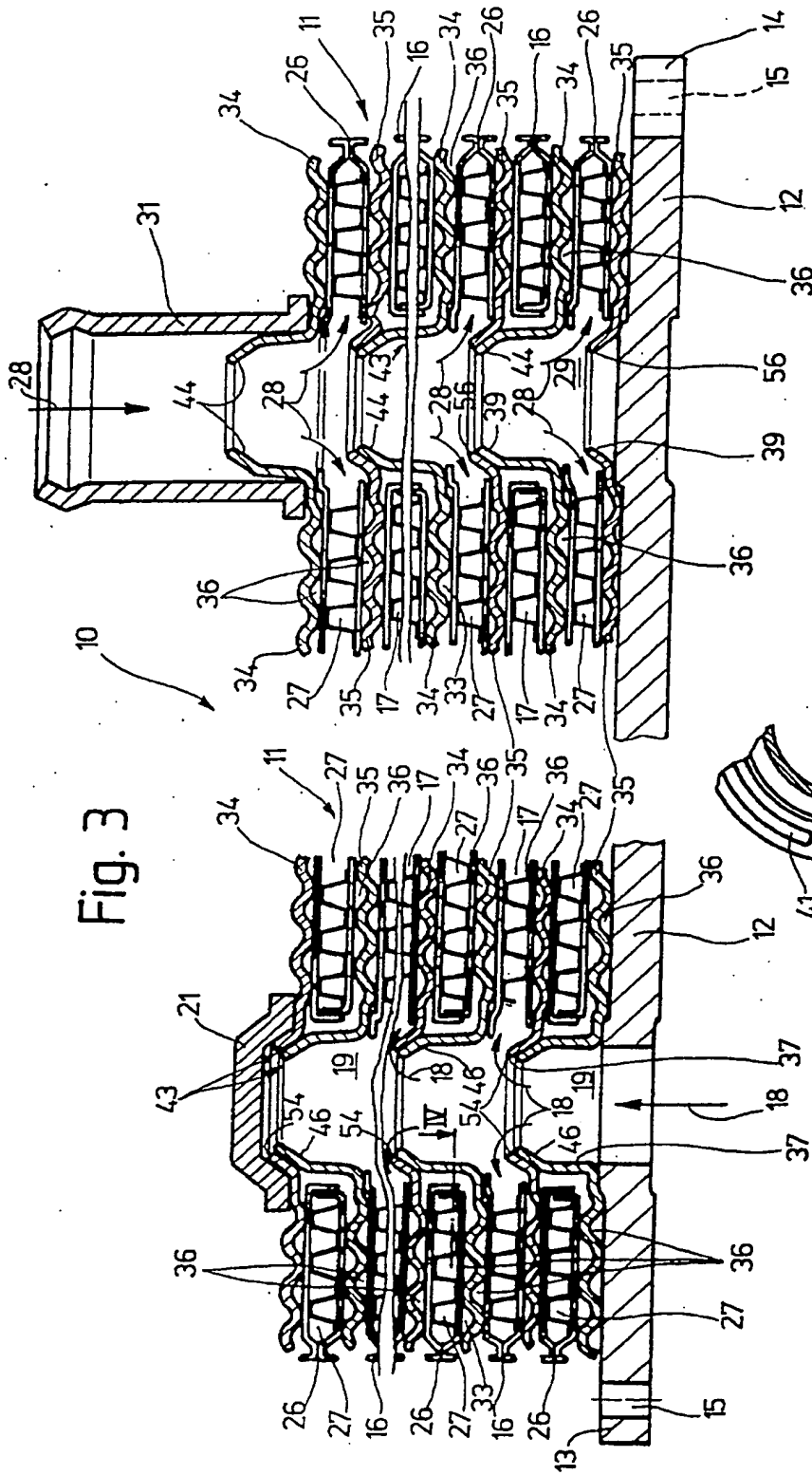


Fig. 3

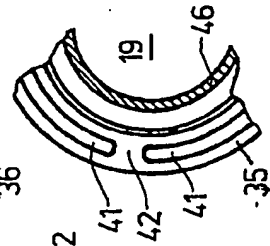


Fig. 4

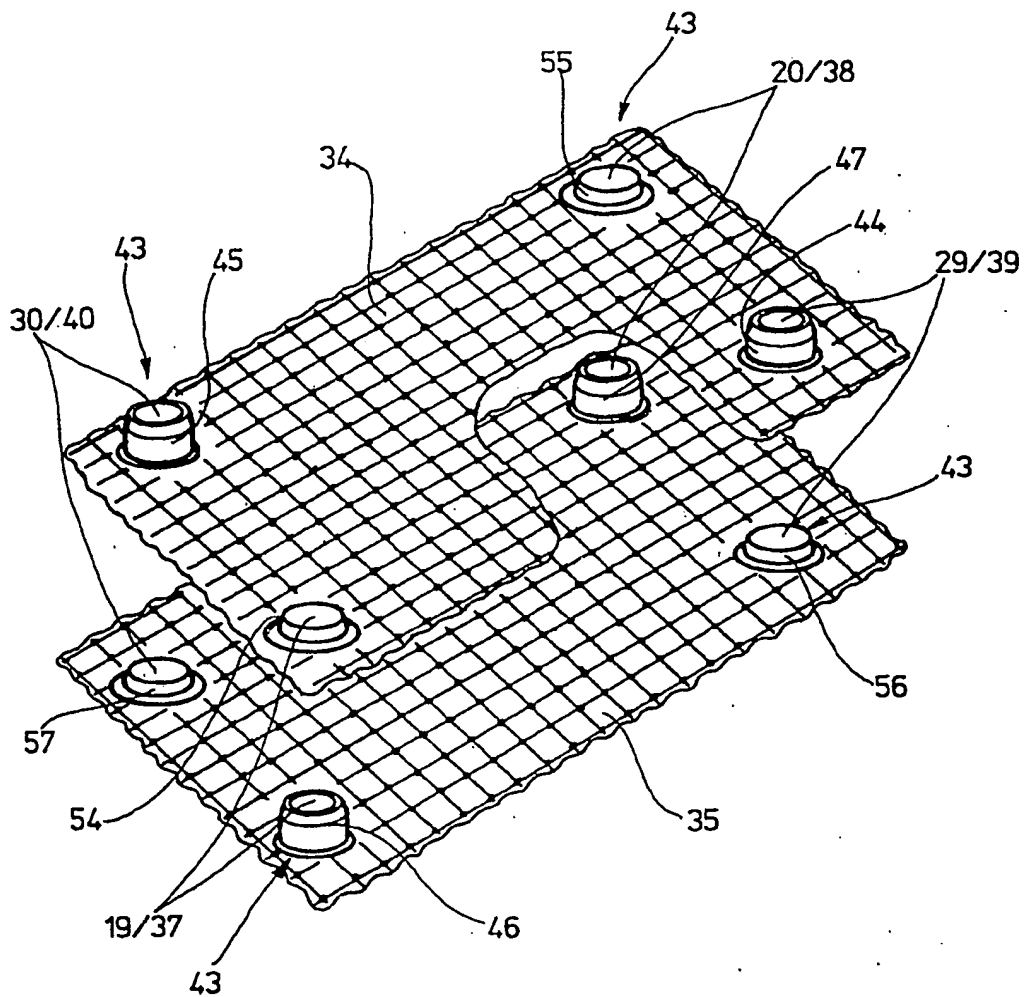


Fig. 5

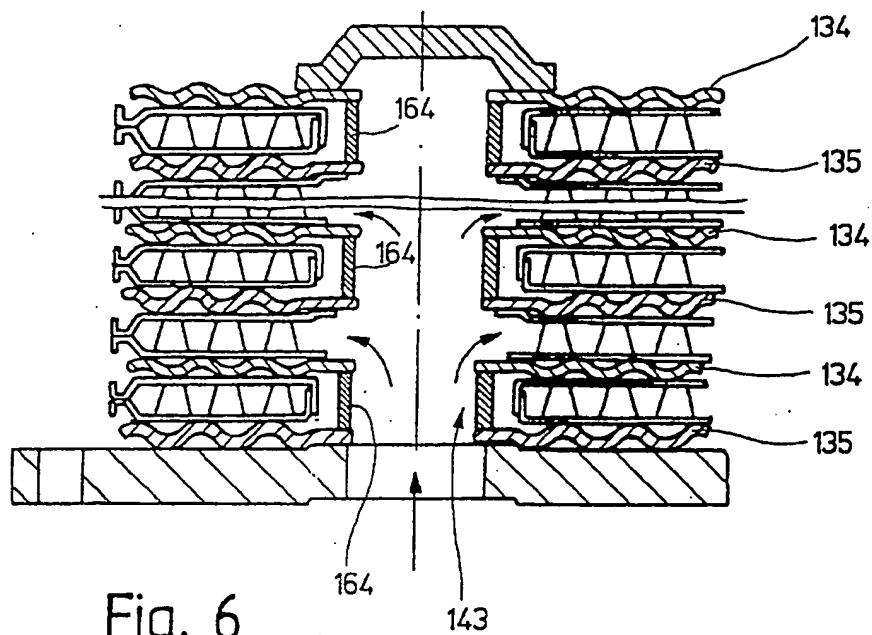


Fig. 6

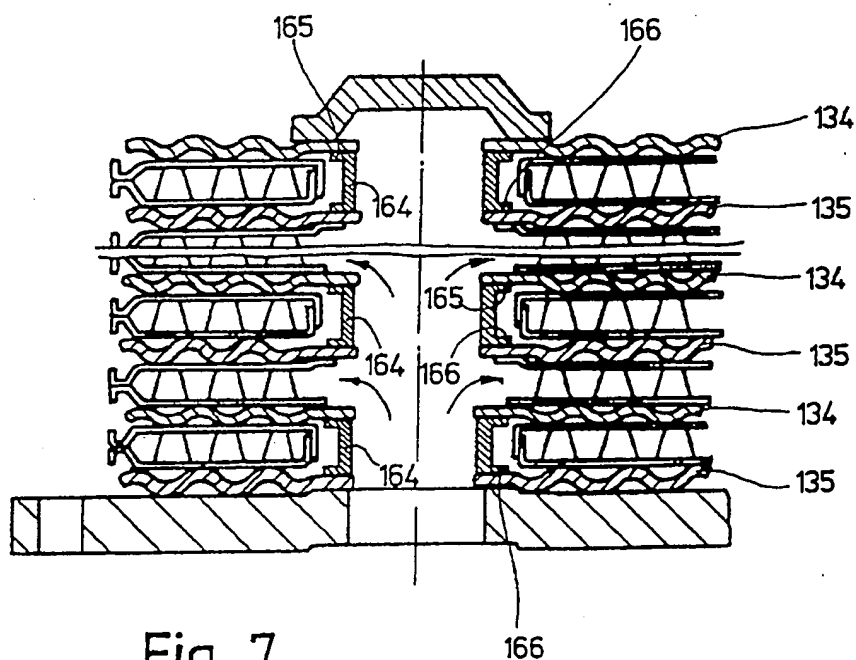


Fig. 7